

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. 7
G06K 9/00

(11) 공개번호 특2002- 0058161
(43) 공개일자 2002년07월12일

(21) 출원번호 10- 2000- 0085811
(22) 출원일자 2000년12월29일

(71) 출원인 (주)뷰매트릭
이호균
서울특별시 강남구 삼성동 151- 4 석천빌딩 5층

(72) 발명자 이호균
서울특별시 송파구 송파동 송파삼성래미안아파트 104동 1703호

(74) 대리인 박경완
김성호
오병석

심사청구 : 있음

(54) 코드화된 패턴 및 이의 코드 추출 방법

요약

본 발명은 코드 정보를 가지는 패턴의 구성과 이의 패턴 영상을 카메라로 획득하여 이를 인식한 다음 코드를 추출하는 코드화된 패턴에 관한 것이다.

이러한 패턴은, 패턴을 이루는 다수의 각 심볼이 각기 코드값을 갖는 원형의 구조를 가지고 있으며, 상기 각 심볼은 2차원 격자 구조내에 위치하고, 상기 코드값은 심볼의 크기에 따라 결정되고, 상기 격자 구조는 적어도 삼각형 이상의 다수의 각을 갖는 격자의 조합으로 이루어지고, 상기 각 심볼의 중심점은 격자 구조의 각 꼭지점에 위치하고, 상기 각 심볼의 중심점들은 이웃하는 심볼의 중심점들과 등거리를 유지한다.

이로써, 1) 영상의 왜곡 정도가 약하고, 2) 배경과의 분리가 용이하고, 3) 패턴의 형태를 다양하게 형성할 수 있으며, 심미안적인 패턴의 디자인이 가능하므로 바코드에 거부감을 가지는 분야에 적용할 수 있고, 4) 패턴의 구조가 저해상도 카메라로 분석이 가능한 구조를 가지고, 5) 패턴이 잡음에 대한 저항성을 가지는 효과가 있다.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 의한 코드화된 패턴의 일예를 보여주는 도.

도 2 는 본 발명에 의한 코드 심볼이 일정 규칙을 갖춘 격자 구조내에 있는 상태를 보여주는 도.

도 3 은 크기를 달리한 코드 심볼의 예를 보여주는 도.

도 4 는 기준 심볼을 기준으로 하여 코드가 기록되는 순서의 일예를 보여주는 도.

도 5 는 코드 심볼의 각 크기에 따른 코드값의 예를 보여주는 도.

도 6 은 본 발명의 코드화된 패턴으로부터 코드를 추출하기 위한 장치를 나타낸 도.

도 7 은 본 발명의 코드화된 패턴으로부터 코드를 추출하기 위한 방법을 나타낸 도.

도 8 은 원형의 군집 검출 과정을 설명하기 위한 도.

도 9 에서 부터 도 11 까지는 본 발명 코드화된 패턴의 다양한 예를 보여주는 도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 기준 심볼 110 : 심볼

120 : 격자 구조 130 : 중심점

200 : 영상 획득부 210 : 프로세서

220 : 메모리

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 코드 정보를 가지는 패턴의 구성과 이의 패턴 영상을 카메라로 획득하여 이를 인식한 다음 코드를 추출하는 코드화된 패턴 및 이의 코드 추출 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 카메라 또는 스캐닝 수단에 의해 영상을 획득한 다음 그 영상으로부터 코드를 추출할 수 있도록 하는 코드 패턴으로는 맥시코드(maxicode), 데이터 매트릭스(data matrix), 코드 원(code one), 버리 코드(Vericode), 코다블록(codablock), 어레이 태그(array tag), 필립스 닷 코드(Phillipse dot code), 소프트스트립 코드(sofststrip code), QR 코드 등의 2차원 바코드가 대표적인 예라 할 수 있다.

이러한 2차원 바코드는 현재 산업과 실생활 전반에서 다양하게 적용되어 사용되고 있으며, 그 대표적인 예로서 슈퍼마켓 등의 물건 판매점에서의 관리 효율을 높이기 위하여 판매와 동시에 재고 기록의 갱신에 이용되고 있다.

또한, 각종 문서에 라벨링을 위하여 사용되고 있으며, 우편물의 이동 상황의 확인 등에도 적극적으로 이용되고 있는 실정이다.

그런데, 이러한 2차원 바코드는 각 심볼이 바(bar) 또는 연결된 정사각형 형태로 되어 있으므로, 음직임, 기울임, 디포커스(defocus)에 대한 형상의 왜곡이 심하여 이로부터 추출되는 코드에서 오류가 발생하기 쉽다.

또한, 카메라에 의해 이의 바코드 영상의 획득하고 이로부터 코드를 추출하기 위해서는 비교적 고해상도의 카메라를 이용하여야 하며, 특히 종교적인 입장 등에 의하여 바코드에 거부감을 가질 수 있는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안하여, 각 코드 심볼이 원형의 기본 도형을 가지며, 그 심볼의 크기에 따라 다른 코드값을 가짐과 아울러, 또한 각 코드 심볼이 일정 격자 구조내에 위치하도록 하는 코드화된 패턴을 제공하는데 그 목적이 있다.

또한, 발명에 의하여 생성된 코드화된 패턴의 영상을 획득하여 패턴 인식에 의하여 코드를 추출하는 방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명 코드화된 패턴은,

코드화된 패턴에 있어서,

상기 패턴을 이루는 다수의 각 심볼이 각기 코드값을 갖는 원형의 구조를 가지고 있으며,

상기 각 심볼은 2차원 격자 구조내에 위치하는 것을 특징으로 한다.

상기 코드값은 심볼의 크기에 따라 결정되는 것을 특징으로 한다.

상기 격자 구조는 적어도 삼각 이상의 다수의 각을 갖는 격자의 조합으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 각 심볼의 중심점은 격자 구조의 각 꼭지점에 위치함을 특징으로 한다.

상기 각 심볼의 중심점들은 이웃하는 심볼의 중심점들과 등거리를 유지하는 것을 특징으로 한다.

이와 같이 구성된 본 발명 코드화된 패턴을 첨부된 도 1 에서부터 도 5까지를 참조하여 상세히 설명한다.

도 1 은 본 발명에 의한 코드화된 패턴을 나타낸 도로서, 각 코드값을 가지는 각각의 심볼(110)이 적어도 하나 이상의 개수로 구비되며, 그 각 심볼(110)은 원형의 구조를 가지고 구비된다.

상기 각 심볼(110)이 원형의 구조를 갖는 이유는, 카메라 또는 스캐너 등의 영상 획득 수단에 의하여 각 심볼(110)이 이루는 패턴의 영상을 획득 시에 손떨림 등에 의한 움직임 왜곡, 2차원적인 패턴의 영상을 상하좌우의 측면에서 획득 시에 기울기 각도에 의한 왜곡, 디포커스에 대한 형상의 왜곡 등에 비교적 강한 특성을 가지고 있기 때문이며, 특히 기울임에 대해서는 보다 쉽게 보정할 수 있는 구조이기 때문이다.

이러한 원형의 구조를 가지는 각 심볼(110)은 도 2 에 도시한 바와 같은 격자 구조(120)에 의해 일정 규칙을 가지고 배열되는데, 이러한 삼각의 격자 구조내에 위치하는 이유는, 각 원형의 심볼의 중심점(130)이 이웃하는 심볼의 중심점과 항상 일정한 등거리를 유지함으로써 동일 면적 내에 가장 많은 심볼이 구비될 수 있는 구조이기 때문이다.

이때, 상기의 격자 구조는 적어도 삼각 이상의 다수의 각(즉, 4각형, 5각형,...)을 갖는 격자의 조합으로 이루어질 수 있다.

또한, 각 심볼들(110) 사이에 여백이 있으며, 그 여백은 심볼들 사이에서 일정한 규칙을 가지고 모두 연결된 구조를 가지므로 배경으로부터의 분리가 용이하게 된다.

이러한 격자 구조의 확장과 심볼의 개수의 증가에 의하여 본 발명의 코드화된 패턴이 가지는 코드의 수는 더욱 확장될 수 있음은 자명한 결과이다.

기준 심볼(100)은 다른 심볼들(110)과는 달리 원형의 구조를 가지면서도 그 내부는 비어있는 환(ring) 형태의 구조를 가지게 되는데, 이는 코드를 추출하기 위한 기준 위치가 되는 것이다.

상기의 기준 심볼(100)의 위치는 약속에 의하여 얼마든지 그 위치를 달리할 수 있게되며, 그 형태 또한 달리할 수 있을 것이다.

도 3은 상기의 각 심볼(110)이 그 반지름의 크기에 따라 코드값을 달리하는 상태를 설명하기 위한 도로서, 3가지의 코드 값을 예를 들어 설명한다.

반지름이 '9'의 값을 가지는 가장 큰 심볼, 반지름이 '7'의 크기를 가지는 중간 크기의 심볼, 반지름이 '5'의 값을 가지는 가장 작은 심볼에 의해 각 심볼이 고유한 값을 지니게 된다.

상기 9, 7, 5라는 값은 그 자체가 코드값이 아니고, 단지 크기를 나타내는 값인 것이다.

도 4는 본 발명에 의한 코드화된 패턴의 각 심볼(110)이 기준 심볼(100)을 기준으로 하여 배치되는 형태를 하나의 예를 들어 설명한 도로서, 기준 심볼(100)을 시작 위치로 한 다음 시계 반대 방향으로 일련의 코드값을 갖는 심볼(110)이 나열되며, 중심의 18번 심볼쪽으로 나선 형태를 가지며 코드값을 갖는 심볼이 나열된다.

이는 하나의 예일 뿐이며, 그 나열 순서는 약속에 따라 얼마든지 가변될 수 있는 것이다.

코드값을 가지는 각 심볼(110)이 이러한 나열 순서에 의거하여 추출된 상태를 도 5에 도시하였다.

즉, 상기에서 설명하였듯이 반지름이 '9'의 크기를 갖는 가장 큰 심볼은 '2'의 코드값을 가지며, 반지름이 '7'의 크기를 갖는 중간 크기의 심볼은 '1'의 코드값을 가지며, 반지름이 '5'의 크기를 갖는 가장 작은 심볼은 '0'의 코드값을 가진다고 가정하자.

이때, 각 심볼의 크기가 더 다양하다면 상기의 코드값은 더 다양해질 수 있다.

상기의 심볼(110)의 나열 순서에 의하여 추출된 코드값은 '1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 1 2 0 2 1'의 값으로 추출되며, 이는 3진수의 값이므로 2진수의 값으로 표현하면 '001 010 010 010 010 010 010 010 010 010 010 001 010 010 00 1 010 000 010 001'의 값을 갖는 데이터 비트열로 표현될 것이다.

따라서, 이 2진의 비트열은 이후 의미있는 데이터를 가지게 될 것이다.

이러한 본 발명이 적용된 하나의 예로서, 영화 포스터에 본 발명의 코드화된 심볼이 인쇄되어, 이의 사용자가 카메라(웹 카메라, IMT 단말기의 카메라 등) 또는 스캐너를 이용하여 패턴 영상을 획득하게 되면, 이로부터 코드를 추출하게 되며, 그 코드의 데이터가 웹 사이트의 도메인 주소를 의미한다면 곧바로 이의 사이트를 접속하여 그 영화에 대한 정보(즉, 제목, 주연배우, 상영시간, 영화의 간략 줄거리 등)의 자료를 검색 또는 다운로드하여 디스플레이할 수 있도록 한다.

또한, 다른 응용 예로서, 제어 대상의 기기에 본 발명의 코드화된 패턴이 적용되었다면, 이의 패턴 영상을 획득하여 코드를 추출하고 원격지의 서버로부터 해당 코드의 제어 명령 리스트를 다운로드 받는다.

즉, 텔레비전에 코드화된 패턴이 적용되는 경우 그 텔레비전의 제어 명령 리스트가 단말기쪽으로 다운로드 되는 것이다.

이에따라 사용자가 어느 특정 명령을 선택하면 원격의 서버에서는 이의 제어 명령을 홈서버로 제공하고, 그 홈 서버는 해당 기기에 제어 명령을 인가할 수 있는 것이다.

결국, 본 발명의 코드화된 패턴을 이용하여 원격지로부터 원하는 데이터를 자동으로 다운로드 받거나, 또는 어느 특정 제어 대상의 제어가 가능토록 할 수 있는 것이다.

이의 응용 범위는 이에 한정되지 않고 얼마든지 가변 또는 확장할 수 있을 것이다.

한편, 본 발명에 의한 코드화된 패턴의 인식에 의한 코드 추출 방법은,

영상 획득 수단을 통해 획득된 패턴 영상을 보정하는 전처리 과정, 통상의 세그멘테이션, 통상의 클러스터 병합 과정을 수행하고,

상기 병합된 각 클러스터의 스케일 인버리언트 모멘텀(scale invariant momentum)을 해석하여 원형의 도형들을 검출하는 원형 검출 과정;

상기 원형 검출 과정에 의하여 원형의 도형들이 검출되면 각 원형의 도형에 대하여 일정 크기의 반지름 내에서 이웃하는 원형의 도형과 서로 연결된 상태의 묶음을 검색하고 이를 군집화하는 원형 군집 검출 과정;

상기 검출된 원형 군집들이 격자 구조내에 위치하는가를 판단하고, 원형 군집들의 각각의 크기를 추측하는 심볼의 크기 및 위치 추측 과정;

상기 심볼의 크기를 확률적으로 가장 바람직한 크기로 정규화하여 크기에 따른 n개의 클래스로 분리하는 클래스 분리 과정;

상기의 클래스로 분리된 심볼들로부터 일정 규칙에 의하여 심볼의 크기에 따른 코드값을 추출하는 코드 추출 과정으로 수행됨을 특징으로 한다.

이와 같이 이루어진 본 발명 코드화된 패턴의 인식에 의한 코드 추출 방법을 도 6에서 부터 도 9까지를 참조하여 상세히 설명한다.

먼저, 본 발명에 의해 코드화된 패턴의 영상을 카메라 또는 스캐너 등의 영상 획득부(200)에 의해 획득하게 되면, 프로세서(210)는 이의 획득된 영상을 입력받아 전처리를 수행하게 된다(ST300, ST310).

이때, 상기 프로세서(210)는 영상 획득부(200)가 웹 카메라일 경우 컴퓨터 내에 구비될 수 있고, IMT 단말기의 경우에는 자체에 구비되어 있을 것이다.

또한, 상기 프로세서(210)는 자체에 패턴 인식에 대한 프로그램을 내장하여 본 발명의 패턴 인식 과정을 수행하게 되는 것이다.

상기의 전처리 과정(ST310)은 디포커스, 움직임 왜곡, 백그라운드의 잡음 제거 등을 위하여 수행된다.

일반적으로 영상의 복구(image restoration)는 흐려지거나 잡음이 많이 포함된 영상으로부터 영상의 화질을 개선시켜 직접 얻을 수 없는 정보를 얻게 하는 방법이다.

이러한 영상의 흐려짐은 주로 카메라 또는/및 피사체의 움직임이 있거나 초점이 정확하지 않았을 때 발생하며, 잡음은 전기적인 원인과 CCD 셀의 균질성의 문제, CCD 셀의 유한 크기 및 디지털화할 때의 유한 크기의 원인으로 발생한다.

따라서, 이러한 영상은 기 공지된 리처드슨 - 루시(Richardson - Lucy) 방법에 의해 효과적으로 복구할 수 있다.

또한, 손떨림 등의 움직임에 의한 영상 왜곡은 기 공지된 칼만 필터에 의하여 효과적으로 보정될 수 있다.

백그라운드의 잡음 제거를 위해서는 메디안 필터를 이용하는데, 영상에서 원형을 도형을 잘 추출하기 위하여 영상에서 에지(edge)에 블러링(blurring) 정도가 가장 약한 필터이며, 본 발명의 코드화된 패턴의 각 코드 심볼이 원형의 구조를 갖기 때문에 이 메디안 필터를 사용함이 바람직하다.

이러한 메디안 필터는 주어진 점에서 주위의 픽셀값에 대하여 중심값을 계산한 다음 현재 위치의 픽셀값을 그 중심값으로 치환함으로써 원형의 심볼 이외의 부분에 발생한 잡음을 제거하게 되는 것이다.

상기의 매디안 필터는 스파이크 형태로 나타나는 영상을 가장 효과적으로 처리할 수 있다.

프로세서(210)는 상기의 전처리 과정(ST310)을 수행한 다음 세그멘테이션(segmentation) 과정(ST320)을 수행하게 되는데, 이 과정은 영상의 각 영역에서 크기, 형태, 위치 등의 기하학적 정보를 분석하기 위하여 기 공지된 커넥티드 콤포넌트 레이블링(connected component labeling) 방법을 사용하게 된다.

이 방법은 영상에서 관심을 가지지 않아도 될 부분을 삭제하고 주요 영역을 순차적으로 레이블링하여 분석할 수 있게 하는 것이다.

즉, 유사 색상의 임계값을 정하고, 각 픽셀의 유사 색상값이 임계값 내에 있으면 동일 레이블을 부여하고, 임계값보다 크면 신규 레이블을 부여하여 같은 레이블을 가진 픽셀들을 클러스터링하여 세그멘테이션을 수행하는 것이다.

이후, 클러스터 병합 과정(ST330)이 프로세서(210)에 의하여 수행되는데, 이는 잘 알려진 페드로의 방법(Pedro's method)을 이용하게 된다.

이 방법은 상기의 세그멘테이션 과정(ST320)에 의하여 의미가 부여된 픽셀간의 색상에 대한 메저(measure)가 임계값보다 작다면 이들의 픽셀을 하나의 클러스터로 병합하고, 그렇지 않다면 병합하지 않는 과정이다.

이 과정에 의하여 다수의 픽셀간의 군집이 형성될 것이다.

상기의 클러스터 병합 과정(ST330)의 수행 후 각 클러스터의 스케일 인버리언트 모멘텀(scale invariant momentum)을 해석하게 되는데, 이의 과정은 먼저 각 클러스터에서 회전과 이동 및 스케일의 크기에 무관한 인버리언트 모멘텀을 계산한다.

이러한 모멘텀의 정의는 다음 수학식 1에 의해 정의된다.

수학식 1

$$\mu_{pq} = \sum_x \sum_y (x - \bar{x})^p (y - \bar{y})^q$$

또한, 상기의 모멘텀의 정규화 즉, 정규화 모멘텀(centralized momentum)은 다음 수학식 2에 의하여 이루어진다.

수학식 2

$$\eta_{pq} = \frac{\mu_{pq}}{\mu_{00}^{\frac{p+q}{2}}}$$

여기서,

$\gamma = \frac{L^2 + Q}{2} + 1$ 이다.

이후 원형 검출 과정(ST350)이 수행되는데, 동일 클러스터 상에서 모든 점들을 적용한 상기 수학식 1과 2의 정의로부터 모멘텀 인버리언트(momentum invariant)를 계산하여 원형의 도형을 검출하며, 이러한 모멘텀 인버리언트는 다음 수학식 3에 의해 이루어진다.

수학식 3

$$\begin{aligned}\phi_1 &= \eta_{20} + \eta_{02} \\ \phi_2 &= (\eta_{20} - \eta_{02})^2 + 4\eta_{11}^2 \\ \phi_3 &= (\eta_{30} - 3\eta_{12})^2 + (3\eta_{21} - \eta_{03})^2 \\ \phi_4 &= (\eta_{30} + \eta_{12})^2 + (\eta_{21} + \eta_{03})^2 \\ &\dots\end{aligned}$$

여기서, 원형 $\phi_1 = \Pi$, ϕ_2 이상은 0이며, 화면의 기울어짐으로 원형의 도형이 타원으로 투사가 되면 ϕ_2 의 값이 2 정도를 표시하며, ϕ_3 이상은 0이 된다.

상기의 원형 검출 과정(ST350)에 의하여 n개의 원형의 도형이 검출되면 각 원형의 도형(아직까지는 코드 심볼의 의미를 갖지 않음)에 대하여 일정 크기의 반지름 내에서 이웃하는 원형의 도형과 서로 연결된 상태의 묶음을 검색하는 원형 군집 검출 과정(ST36)을 수행한다.

주어진 원형의 도형에서 반지름을 허용 가능한 최소 크기에서 최대 크기로 점차 스케일을 변경하면서 이웃하는 원형의 도형과의 중심점을 비교하면서 연결상태를 판단하게 된다.

즉, 도 8에 도시한 바와 같이 허용된 반지름(5, 7, 9의 값) 내에서 이웃하는 원형들의 중심점이 있으면 그 이웃하는 원형들을 하나의 군집으로 형성하게 된다.

결국, 이 군집이 이후 코드 심볼이 되는 것이며, 이러한 다수의 원형 군집이 본 발명에 의한 코드화된 패턴이 되는 것이다.

이러한 원형 군집 검출 과정(ST360)에 의하여 다수개의 원형 군집이 검출되면 그 원형 군집들에서 기준 심볼을 검출하게 되는데(ST370), 기준 심볼은 환형태를 취하고 있으므로 원형의 군집들 중에서 내부에 어떠한 값을 가지지 않는 즉, 디지털적으로 '0'의 값을 가지는 원형의 군집을 기준 심볼로 결정한다.

상기의 과정에 의하여 원형의 분포와 기준 심볼의 위치가 결정되면, 그 기준 심볼을 중심으로부터 이웃하는 원형의 군집이 격자 구조내에 위치하는가를 판단함으로써 코드로서의 의미를 가지는 심볼을 찾게된다(ST380).

즉, 도 2에서 도시한 바와 같이 기준 심볼을 중심으로 하여 정삼각형의 격자에 이웃하는 원형 군집의 중심점이 위치하면 그 위치에서의 원형 군집을 심볼로 확정하게 되고, 또한 그 심볼로 확정된 원형 군집의 중심점으로부터 외곽 경계선까지 반지름에 의하여 심볼의 크기를 결정하게 된다.

그런데, 상기의 과정에 의하여 결정된 심볼의 크기는 정확히 반지름이 9, 7, 5의 값을 가지지 않고 있게 되므로(예를 들면 9.3, 7.6, 5.2 등), 이를 코드 심볼로 그대로 적용하는 경우 오류의 발생 소지가 된다.

따라서, 이를 n개의 클래스(즉, 본 발명에서는 9, 7, 3의 3개의 반지름을 가지는 심볼을 예로 하였으므로 3개의 클래스)로 분리하는 과정을 수행한다(ST 390).

즉, 각 심볼이 이상적인 경우 9, 7, 5의 반지름 값을 가지게 되지만 실제 영상에 적용시키면 정확한 비율이 되지 않고 중간 정도의 값을 가질 경우도 발생하므로 기계적으로 분류하여 해석하는데 어려움이 발생한다.

그러므로, 기 공지된 통계적인 EM(Expectation Maximization) 방법을 사용하여 확률적으로 가장 바람직한 경계 값을 구하여 3가지의 분류로 정규화하여 해석한다.

상기의 과정들(ST 300 - ST 380)에 의하여 도 1에서와 같은 코드화된 패턴이 인식되면, 도 4에서 도시한 바와 같이 기준 심볼(100)을 기준으로 하여 정해진 나열 순서에 따라 각 심볼의 반지름에 의하여 의미를 가지는 코드를 추출하게 된다(ST 390).

이러한 코드 추출의 순서에 대한 데이터는 메모리(220)에 기 저장되어 있을 것이고, 이의 추출 순서는 약속에 의하여 얼마든지 변경될 수 있는 것이다.

즉, 도 5에 도시한 바와 같이 1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 1 2 0 2 1'의 값을 프로세서(210)에서 추출하며, 이는 3진수의 값이므로 2진수의 값인 '001 010 010 010 010 010 010 010 010 010 001 010 010 001 010 000 010 001'의 값을 갖는 데이터 비트열로 변환하여 출력하게 되는 것이다.

도 9에서부터 도 11까지는 본 발명의 코드화된 패턴의 다른 형태를 보인 도로서, 도 9의 경우에는 'A'의 문자의 모양으로 형상화하여 코드화된 패턴을 구현한 것이다.

이도 마찬가지로 격자 구조내에 각 심볼이 위치한다.

도 10의 경우에는 전화기 모양으로 형상화하여 패턴을 구현한 예이며, 도 11의 경우에는 텔레비전의 모양으로 형상화한 패턴의 예이다.

이와 같이, 격자 구조내에서 심볼의 위치만을 결정하여 다양한 형태를 갖는 패턴을 자유롭게 형성할 수 있는 것이다.

발명의 효과

이와 같이 본 발명 코드화된 패턴 및 이의 코드 추출 방법은, 패턴을 구성하는 심볼의 정보가 원형의 크기에 의해 결정되고, 이들 각각의 심볼이 서로 일정한 거리를 갖는 격자 구조에 의하여 형성됨으로써 다음과 같은 효과를 갖는다.

- 1) 각 심볼이 원형의 기본 도형을 가짐으로써 영상의 왜곡 정도가 약하다.
- 2) 각각의 심볼 사이에 있는 여백이 모두 연결된 구조를 가지므로 배경과의 분리가 용이하다.
- 3) 패턴의 형태가 문자형, 전화기형, 텔레비전형 등으로 다양하게 형성할 수 있으며, 심미안적인 패턴의 디자인이 가능하므로 바코드에 거부감을 가지는 분야에 적용할 수 있다.
- 4) 패턴의 구조가 저해상도 카메라로 분석이 가능한 구조를 가지므로 이의 영상을 획득하는 수단을 저 가격화할 수 있다.
- 5) 패턴이 잡음에 대한 저항성을 가지므로 텔레비전, 영화 등의 동영상에 패턴을 사용 시 정보의 취득 효율을 높일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

코드화된 패턴에 있어서,

상기 패턴을 이루는 다수의 각 심볼이 각기 코드값을 갖는 원형의 구조를 가지고 있으며,

상기 각 심볼은 2차원 격자 구조내에 위치하는 것을 특징으로 하는 코드화된 패턴.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 코드값은 심볼의 크기에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 코드화된 패턴.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 격자 구조는 적어도 삼각 이상의 다수의 각을 갖는 격자의 조합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 코드화된 패턴.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 각 심볼의 중심점은 격자 구조의 각 꼭지점에 위치함을 특징으로 하는 코드화된 패턴.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 각 심볼의 중심점들은 이웃하는 심볼의 중심점들과 등거리를 유지하는 것을 특징으로 하는 코드화된 패턴.

청구항 6.

코드화된 패턴의 코드 추출 방법에 있어서,

영상 획득 수단을 통해 획득된 패턴 영상을 보정하는 전처리 과정, 통상의 세그멘테이션, 통상의 클러스터 병합 과정을 수행하고,

상기 병합된 각 클러스터의 스케일 인바리언트 모멘텀(scale invariant momentum)을 해석하여 원형의 도형들을 검출하는 원형 검출 과정;

상기 원형 검출 과정에 의하여 원형의 도형들이 검출되면 각 원형의 도형에 대하여 일정 크기의 반지름 내에서 이웃하는 원형의 도형과 서로 연결된 상태의 묶음을 검색하고 이를 군집화하는 원형 군집 검출 과정;

상기 검출된 원형 군집들이 격자 구조내에 위치하는가를 판단하고, 원형 군집들의 각각의 크기를 추측하는 심볼의 크기 및 위치 추측 과정;

상기 심볼의 크기를 확률적으로 가장 바람직한 크기로 정규화하여 크기에 따른 n개의 클래스로 분리하는 클래스 분리 과정;

상기의 클래스로 분리된 심볼들로부터 일정 규칙에 의하여 심볼의 크기에 따른 코드값을 추출하는 코드 추출 과정으로 수행하는 것을 특징으로 하는 코드화된 패턴의 코드 추출 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 격자 구조는 적어도 삼각 이상의 다수의 각을 갖는 격자의 조합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 코드화된 패턴의 코드 추출 방법.

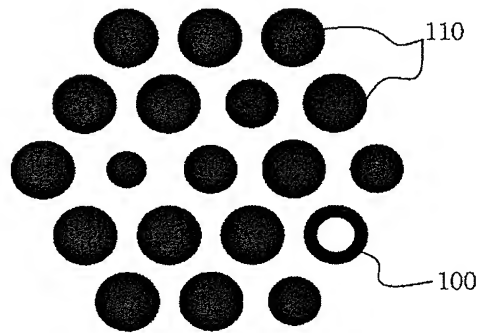
청구항 8.

제 6 항에 있어서,

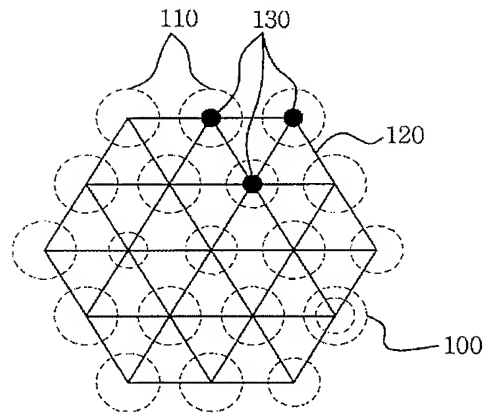
상기 각 원형 군집의 중심점은 격자 구조의 각 꼭지점에 위치함을 특징으로 하는 코드화된 패턴의 코드 추출 방법.

도면

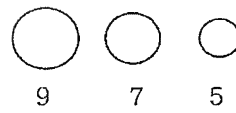
도면 1



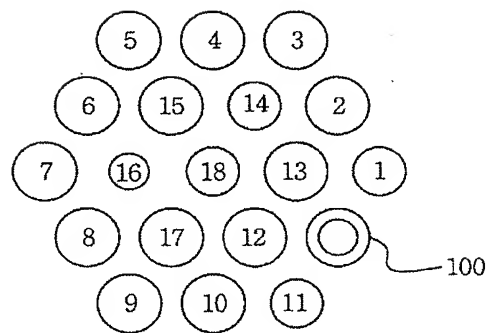
도면 2



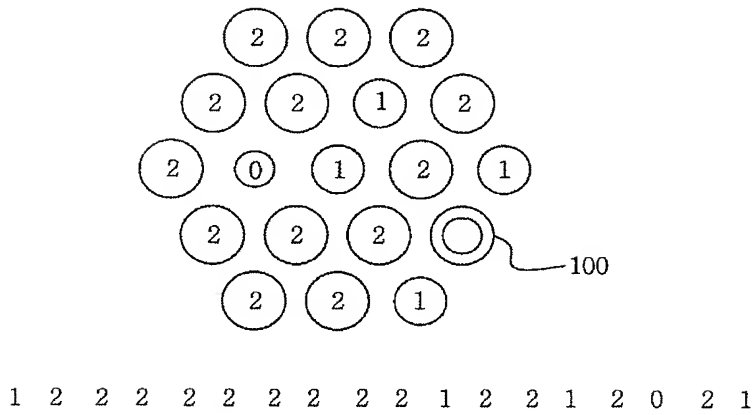
도면 3



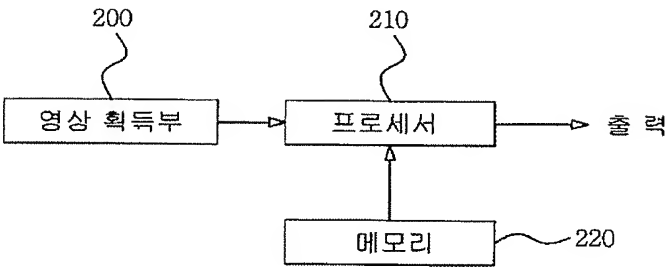
도면 4



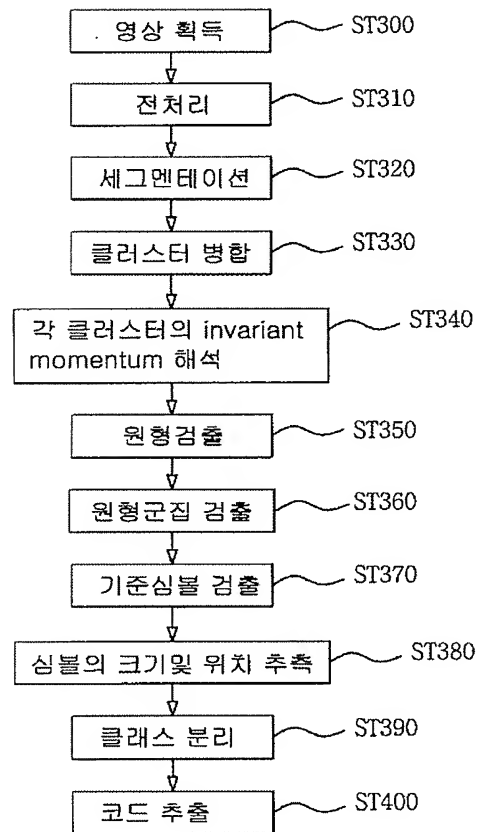
도면 5



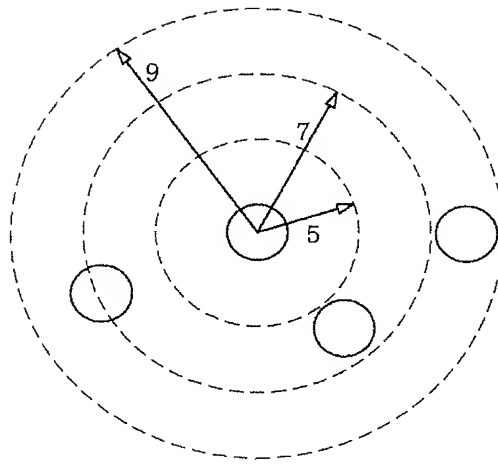
도면 6



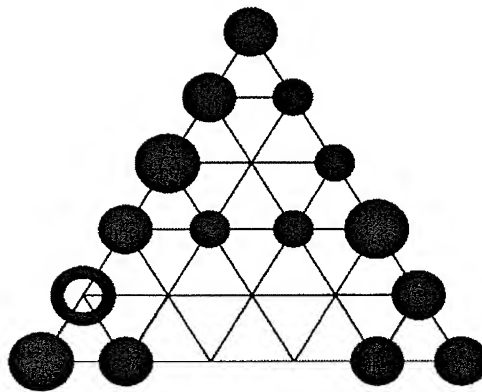
도면 7



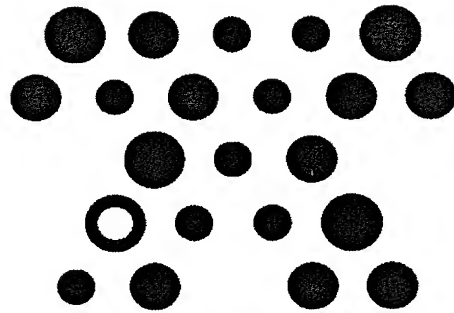
도면 8



도면 9



도면 10



도면 11

